

PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : F16D 65/092, 65/12, 55/00, 51/00, 13/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/45063 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 3. August 2000 (03.08.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/00660 (22) Internationales Anmeldedatum: 28. Januar 2000 (28.01.00) (30) Prioritätsdaten: 199 03 757.4 30. Januar 1999 (30.01.99) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): RÜTGERS AUTOMOTIVE AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Westuferstrasse 7, D-45356 Essen (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MELCHER, Klaus [DE/DE]; Wolfsbachweg 3a, D-45133 Essen (DE). BORCHERT, Thomas, Adelbert [DE/DE]; Kolpingstrasse 5, D-59368 Werne (DE). KASPAR, Pierre [DE/DE]; Weidenbruch 54, D-45133 Essen (DE). STEPPRATH, Peter [DE/DE]; Schnittenkamp 19, D-46282 Dorsten (DE). (74) Anwälte: HOSBACH, Hans, Ulrich usw.; Huyssenallee 58-64, D-45128 Essen (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR REDUCING OR PREVENTING NOISE DEVELOPMENT OF FRICTION BRAKES AND FRICTION CLUTCHES

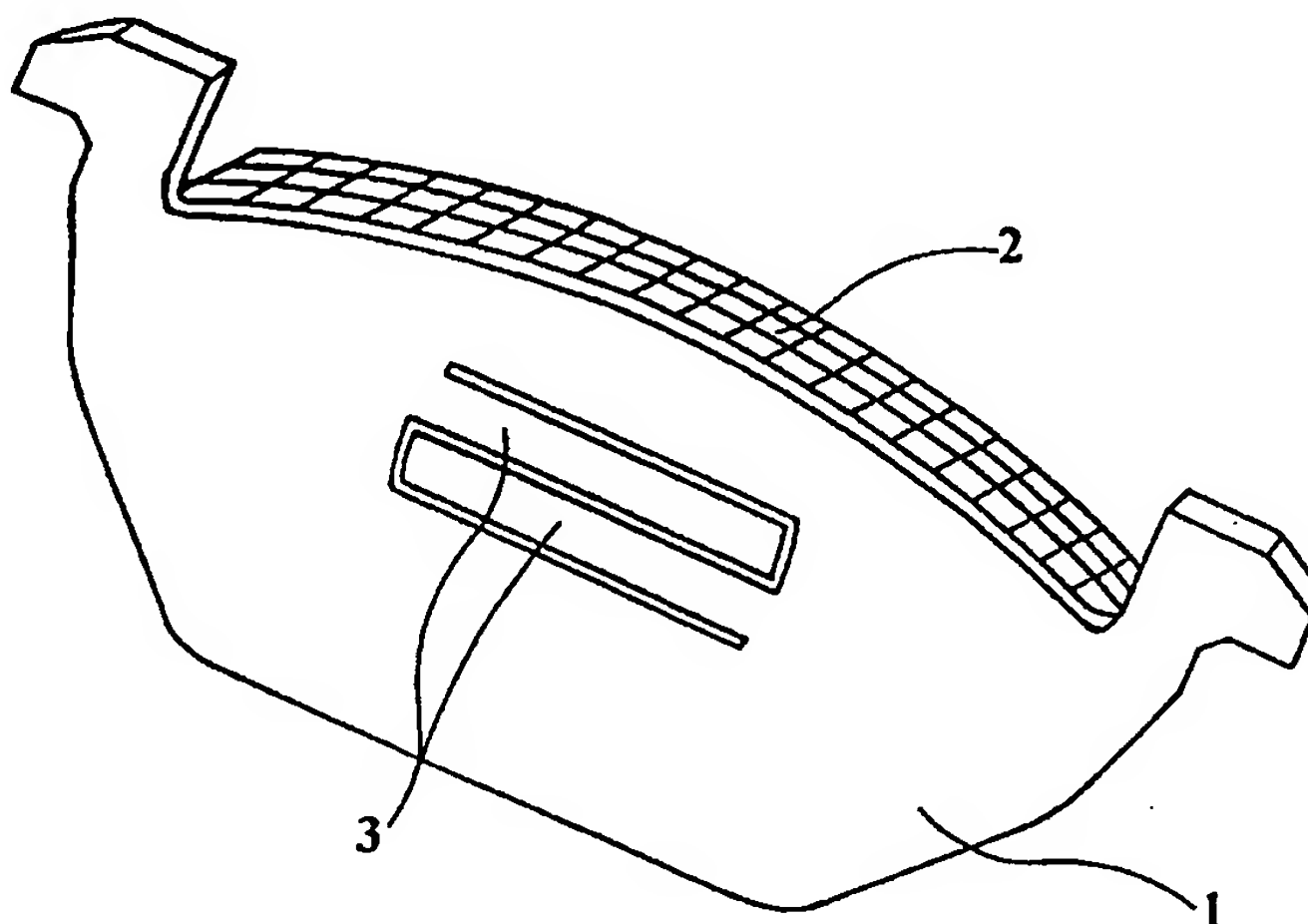
(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM VERMINDERN BZW. VERMEIDEN DER GERÄUSCHENTWICKLUNG VON REIBUNGSBREMSEN UND -KUPPLUNGEN

(57) Abstract

The friction brake is provided with a brake lining. The support plate (1) of said brake lining is provided with a friction lining (2). Two resonators (3) which are diagonally displaced against each other are formed in the material of the support plate (1). The natural frequency of the resonators (3) is adjusted to the friction induced excitation frequency of the support plate (1). The surfaces of the resonators (3) are dimensioned in such a way that the sound waves thus generated lie beyond the human hearing range. The resonators (3) use the vibration energy which is supplied to the support plate (1) without causing audible noises. Hence, the brake is acoustically attenuated.

(57) Zusammenfassung

Die Reibungsbremse weist einen Bremsbelag auf, dessen Trägerplatte (1) mit einem Reibbelag (2) versehen ist. Aus dem Material der Trägerplatte (1) sind zwei diagonal gegeneinander versetzte Resonatoren (3) herausgearbeitet. Deren Eigenfrequenz ist auf die reibungsinduzierte Anregungsfrequenz der Trägerplatte (1) eingestellt, wobei die Flächen der Resonatoren (3) so dimensioniert sind, dass die erzeugten Schallwellen ausserhalb des menschlichen Hörbereichs liegen. Die Resonatoren (3) verbrauchen die in die Trägerplatte (1) eingetragene Schwingungsenergie, ohne hörbare Geräusche zu erzeugen. Die Bremse ist also akustisch beruhigt.



USSN 10/602,160 FILED 06/24/2003
 PC25079A

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

**Verfahren und Vorrichtung zum Vermindern bzw. Vermeiden der
Geräuscentwicklung von Reibungsbremsen und -kupplungen**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Vermindern bzw.
5 Vermeiden der Geräuscentwicklung einer Reibungsbremse oder
-kupplung, die bei einem Reibvorgang zu Schwingungen ange-
regt wird. Ferner betrifft die Erfindung eine Reibungsbremse
oder -kupplung mit einer Mehrzahl von Bauteilen, deren Flä-
chen derart dimensioniert sind, daß die bei einem Reibvor-
10 gang erzeugten Schallwellen hörbar sind.

Bekanntlich neigen Reibungsbremsen dazu, bei ihrer Betä-
tigung in unregelmäßiger Weise Geräusche zu erzeugen, die
vom Menschen als unangenehm empfunden werden. Die Entstehung
derartiger Geräusche ist darauf zurückzuführen, daß sich der
15 Reibbelag im Bereich seiner Elastizität verformt, wobei sich
der Verformungsgrad ständig ändert und auf diese Weise
Schwingungen erzeugt. Sofern die Frequenz dieser Schwingun-
gen in die Bereiche der Eigenfrequenzen großflächiger Brem-
senbauteile gelangt, werden letztere zu Schwingungen mit
20 großflächig auftretenden, großen Wegamplituden angeregt, wie
sie bei Resonanzschwingungen im Falle relativ kleiner Dämp-
fung auftreten. Die daraus resultierenden Druckwellen in der
Umgebungsatmosphäre dringen als Störgeräusche in das mensch-
liche Gehör ein.

25 Als Gegenmaßnahme wurde bereits versucht, die in der
Bremsanlage auftretenden Eigenfrequenzen zu verschieben.
Dieses Konzept ist jedoch aufgrund der Lagenvielzahl kon-
struktiv nur schwer und auch dann nur unvollkommen umzuset-
zen. Ferner hat man versucht, die Dämpfung durch Kopplungs-
30 modifikationen oder durch Materialvarianten zu erhöhen. Dies
ist jedoch ebenfalls nur schwer und auch dann nur unvollkom-
men realisierbar, und zwar aufgrund enger sicherheitstechni-
scher und konstruktiv-technologischer Restriktionen.

Bei Reibungskupplungen sind vergleichbare Verhältnisse gegeben.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine einfache und wirksame Möglichkeit zur Verminderung bzw. Ver-
5 meidung der Geräuschentwicklung von Reibungsbremsen und -kupplungen zu schaffen.

Diese Aufgabe wird mit dem eingangs genannten Verfahren erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Schwingungsenergie, die bei mindestens einer reibungsinduzierten Anregungsfre-
10 quenz der Reibungsbremse bzw. -kupplung in ein Bremsen- bzw. Kupplungsbauteil eingetragen wird, durch Anregung mindestens eines mit dem Bauteil verbundenen Resonators umgesetzt wird, dessen erste Eigenfrequenz auf die Anregungsfrequenz einge-
stellt ist und dessen Fläche zur atmosphärischen Übertragung
15 von Geräuschen nicht ausreicht. Vorrichtungstechnisch wird die Aufgabe mit der eingangs genannten Reibungsbremse bzw. -kupplung erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß mindestens eines der Bauteile mit mindestens einem Resonator verbunden ist, dessen erste Eigenfrequenz auf eine reibungsinduzierte
20 Anregungsfrequenz der Brems- bzw. Kupplungsanlage eingestellt ist und dessen Fläche zur atmosphärischen Übertragung von Geräuschen nicht ausreicht.

Wesentliche Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

25 Der Resonator ist ein mit einem der Bremsen- bzw. Kupplungsbauteile fest verbundenes Schwingungselement, dessen Eigenfrequenz auf diejenige reibungsinduzierte Anregungsfrequenz eingestellt ist, die eine Hauptwandungsfläche der Bremse bzw. Kupplung in Resonanzschwingungen versetzen
30 würde. Der Resonator schwingt im Takt dieser Frequenz und setzt die durch den Reibungsprozeß in die Bremse bzw. Kupplung eingeleitete Schwingungsenergie dissipativ um, ohne daß die Hauptwandungsflächen der Anlage in akustisch störende Schwingungen versetzt werden. Die Fläche des Resonators ist
35 nicht hinreichend groß, um Störgeräusche atmosphärisch zu übertragen. Die Anlage ist also akustisch beruhigt, und zwar

derart, daß Geräusche in der Umgebung der Eigenfrequenz des Resonators überhaupt nicht erzeugt werden.

Die Eigenfrequenz, auf die der Resonator eingestellt werden soll, wird analytisch, numerisch oder experimentell
5 bestimmt. Daneben besteht die Möglichkeit, die Bremse bzw. Kupplung mit einer Mehrzahl von Resonatoren zu bestücken, die auf unterschiedliche Anregungsfrequenzen eingestellt sind. Auf diese Weise läßt sich der gesamte kritische Bereich abdecken, ohne daß aufwendige Untersuchungen erfor-
10 derlich wären.

In der Regel wird man ein oder mehrere großflächige Bauteile der Anlage, die reibungsinduzierte Geräusche erzeugen können, mit einem oder mehreren Resonatoren bestücken. Auf diese Weise kann die gesamte Anlage akustisch beruhigt wer-
15 den.

Von wesentlichem Vorteil ist, daß die Resonatoren keinen definierten Umgebungsluftraum benötigen. Sie müssen lediglich frei schwingen können.

Beste Ergebnisse wurden mit Resonatoren erzielt, die als
20 einseitig eingespannte Balken ausgebildet sind. Sie können in Öffnungen angeordnet sein, die die Wandstärke des zugehörigen Bauteils vollständig durchdringen. Sie können allerdings auch in nischenartigen Ausnehmungen sitzen, sofern ihre Schwingungsfreiheit gewährleistet ist.

25 Die Materialwahl ist beliebig. Vorteilhaft ist es, die Resonatoren aus dem Material des zugehörigen Bauteils auszubilden und dabei aus dem Material des Bauteils herauszuarbeiten, beispielsweise durch Drahterosion oder Stanzschnitte. Sonstige starre Verbindungen kommen gleichermaßen
30 in Frage.

Eine besonders einfache Anordnung besteht darin, zwei Resonatoren diagonal zueinander versetzt anzuordnen, und zwar in rechteckigen oder annähernd rechteckigen Hauptflächen der Bauteile. Bei runden Hauptflächen eignet sich eine
35 sternförmige Ausrichtung mit entsprechendem Winkelpersatz,

vorzugsweise von 90°. Ungleichmäßiger Winkelversatz ist ebenfalls möglich.

Die Erfindung ist anwendbar auf Scheibenbremsanlagen, die mindestens eine Bremsscheibe, mindestens zwei Bremsbe-
5 läge, mindestens einen Bremssattel, mindestens eine Zuspanneinheit und mindestens eine Halterung aufweisen. Man wird hier die Belagträgerplatten mit einem oder mehreren Resonatoren ausrüsten, und zwar in mittiger oder nach oben, nach unten oder seitlich versetzter Anordnung bezüglich des
10 Bremskolben-Innenkreismittelpunkts. Ferner wird man auch die Bremsscheibe mit sternförmig angeordneten Resonatoren ausrüsten, wobei diese als radial innen eingespannte Balken ausgebildet sind. Im Falle einer innenbelüfteten Bremsscheibe treten die Resonatoren beispielsweise an die Positionen
15 einiger Innenbelüftungsstege. Schließlich kommt auch der Bremssattel für eine Ausrüstung mit Resonatoren in Frage. Scheibenkupplungen können in entsprechender Weise ausgebildet werden.

Anwendbar ist die Erfindung ferner auf Trommelbremsanlagen mit mindestens einer Bremstrommel, mindestens einem
20 Bremsbelag, mindestens einer Bremsbacke, mindestens einer Ankerplatte, mindestens einer Zuspanneinheit und mindestens einer Halterung. Hier wird man vorzugsweise die Ankerplatte, die Bremstrommel (in innen- oder außenseitigen Ausnehmungen)
25 und die Bremsbacke mit Resonatoren bestücken.

Im übrigen eignen sich sämtliche Reibungsbremsen und -kupplungen für eine Anwendung der Erfindung.

Die Einsatzmöglichkeiten der Brems- bzw. -kupplungsanlagen mit Resonatoren sind vielfältiger Art, und
30 zwar sowohl in Fahrzeugen als auch in stationären Maschinen. Zu nennen sind Personenkraftwagen, Lastkraftwagen, Anhänger, Sattelauflieger, Sonderfahrzeuge aller Art, einschließlich landfahrender landwirtschaftlicher und militärischer Fahrzeuge, Rettungs- und Sicherheitsfahrzeuge, extraterrestische
35 Fahrzeuge, Schienenfahrzeuge aller Art, Fluggeräte im Fahrbetrieb und Zweiradfahrzeuge, ferner Fahrstühle, Lauf- und

Förderbänder, Rolltreppen, landwirtschaftliches und militärisches Gerät sowie Vergnügungskarussells nebst verwandter Anlage (fliegende Bauten).

Als Beispiel sei ein Scheibenbremssystem vorgestellt,
5 das mit einer reibungsinduzierten Frequenz von 2.000 Hz angeregt wird. Aufgrund der Resonatorbestückung ist das System im Frequenzbereich von ca. 1.750 Hz bis 2.650 Hz frei von eigenfrequenten Wandungsschwingungen und damit frei von Geräuschabstrahlungen.

10 Die Erfindung wird im folgenden anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele im Zusammenhang mit der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. Die Zeichnung zeigt in:

Figur 1 einen Bremsbelag für eine Scheibenbremse in perspektivischer Darstellung;

15 Figur 2 eine Bremsscheibe in perspektivischer Darstellung;

Figur 3 einen Schnitt entlang der Linie A-A in Figur 2;

Figur 4 eine Seitenansicht eines Bremssattels.

Nach Figur 1 ist eine Trägerplatte 1 für einen Reibbelag 2 vorgesehen. Die Trägerplatte 1 weist zwei Resonatoren 3 auf. Diese sind als einseitig eingespannte Balken ausgebildet und aus dem Material der Trägerplatte 1 herausgearbeitet. Ihre Dicke entspricht der der Trägerplatte 1. Dabei ist die Anordnung so getroffen, daß die Resonatoren 3 diagonal gegeneinander versetzt sind.
25

Die erste Eigenfrequenz der Resonatoren 3 ist auf die reibungsinduzierte Anregungsfrequenz der Trägerplatte 1 eingestellt, wobei die Flächen der Resonatoren so dimensioniert sind, daß die erzeugten Schallwellen nicht hörbar sind. Die Resonatoren 3 setzen die in die Trägerplatte 1 eingetragene Schwingungsenergie um. Als Ergebnis ist der Bremsbelag akustisch beruhigt. Es werden keine Störgeräusche in die Umgebung abgegeben,
30

Die Figuren 2 und 3 zeigen eine innenbelüftete Bremsscheibe 4, die einen Resonator 5 enthält. dieser ersetzt einen der nicht dargestellten Innenbelüftungsstege. Auch der
35

Resonator 5 ist als einseitig eingespannter Balken ausgebildet, wobei die Einspannstelle radial innen liegt.

Figur 4 zeigt einen Bremssattel 6 mit Anschlußverschraubungen 7, einer Entlüftung 8 und einem Hydraulikanschluß 9.
5 Ferner sind zwei Resonatoren 10 vorgesehen, die in ihrer Anordnung und Ausbildung den Resonatoren 3 nach Figur 1 entsprechen.

Im Rahmen der Erfindung sind durchaus Abwandlungsmöglichkeiten gegeben. Dies betrifft vor allem die Ausbildung
10 und Anordnung der Resonatoren. Denkbar ist beispielsweise eine sternförmige Anordnung. Zu betonen ist, daß auch Resonatoren unterschiedlicher Frequenzen eingesetzt werden können.

Die Anwendbarkeit der Erfindung beschränkt sich nicht
15 auf Scheibenbremsen. Vor allen Dingen können auch Trommelbremsen mit Resonatoren bestückt werden. Grundsätzlich läßt sich die Erfindung auf sämtliche Reibungsbremsen und -kupplungen anwenden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Vermindern bzw. Vermeiden der Geräusch-
entwicklung einer Reibungsbremse oder -kupplung, die bei
5 einem Reibvorgang zu Schwingungen angeregt wird,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß die durch den Reibvorgang angeregten Schwingungen
der Bremse bzw. Kupplung bei mindestens einer reibungsindu-
zierten Anregungsfrequenz dadurch vermindert bzw. vermieden
10 werden, daß mindestens ein mit der Bremse bzw. Kupplung ver-
bundener Resonator zum Schwingen angeregt wird, dessen erste
Eigenfrequenz auf die Anregungsfrequenz eingestellt ist und
dessen Fläche derart dimensioniert ist, daß die erzeugten
Schallwellen nicht hörbar sind.

15

2. Reibungsbremse oder -kupplung mit einer Mehrzahl von
Bauteilen, deren Flächen derart dimensioniert sind, daß die
bei einem Reibvorgang erzeugten Schallwellen hörbar sind,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

20 daß mindestens eines der Bauteile mit mindestens einem
Resonator (3;5;10) verbunden ist, dessen erste Eigenfrequenz
auf eine reibungsinduzierte Anregungsfrequenz der Brems-
bzw. Kupplungsanlage eingestellt ist und dessen Fläche der-
art dimensioniert ist, daß die erzeugten Schallwellen nicht
25 hörbar sind.

3. Reibungsbremse oder -kupplung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, daß der Resonator (3;5;10) als ein-
seitig oder beidseitig eingespannter Balken ausgebildet ist.

30

4. Reibungsbremse oder -kupplung nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, daß der Resonator (3;10) über die
volle Wandstärke des Bauteils ausgebildet ist.

5. Reibungsbremse oder -kupplung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Resonator (3;10) aus dem Material des zugehörigen Bauteils besteht.

5 6. Reibungsbremse oder -kupplung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Resonator (3;10) einteilig mit dem Bauteil verbunden ist.

10 7. Reibungsbremse oder -kupplung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eines der Bauteile mit mehreren Resonatoren (3;5;10) verbunden ist, die mit ihren ersten Eigenfrequenzen auf unterschiedliche reibungsinduzierte Anregungsfrequenzen der Bremse bzw. Kupplung eingestellt sind.

15

8. Reibungsbremse oder -kupplung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Resonatoren (3;10) mit einem Bauteil verbunden und diagonal zueinander versetzt in einer gemeinsamen Ausnehmung angeordnet sind.

20

9. Reibungsbremse oder -kupplung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Resonatoren mit einem Bauteil in sternförmiger Ausrichtung winkelvesetzt zueinander verbunden sind.

25

10. Reibungsbremse oder -kupplung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß vier je um 90° gegeneinander versetzte Resonatoren vorgesehen sind.

30

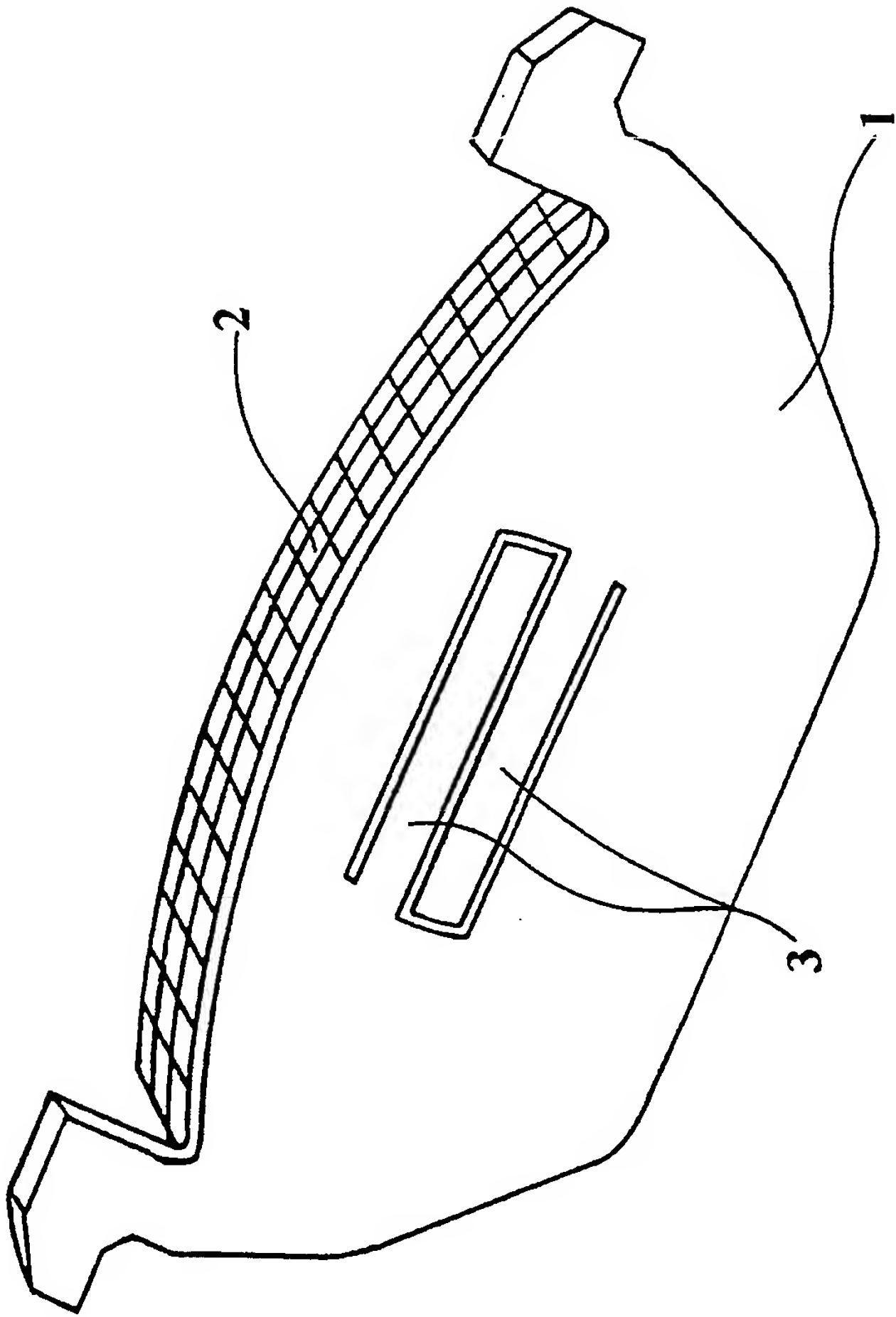


Fig. 1

Fig. 2

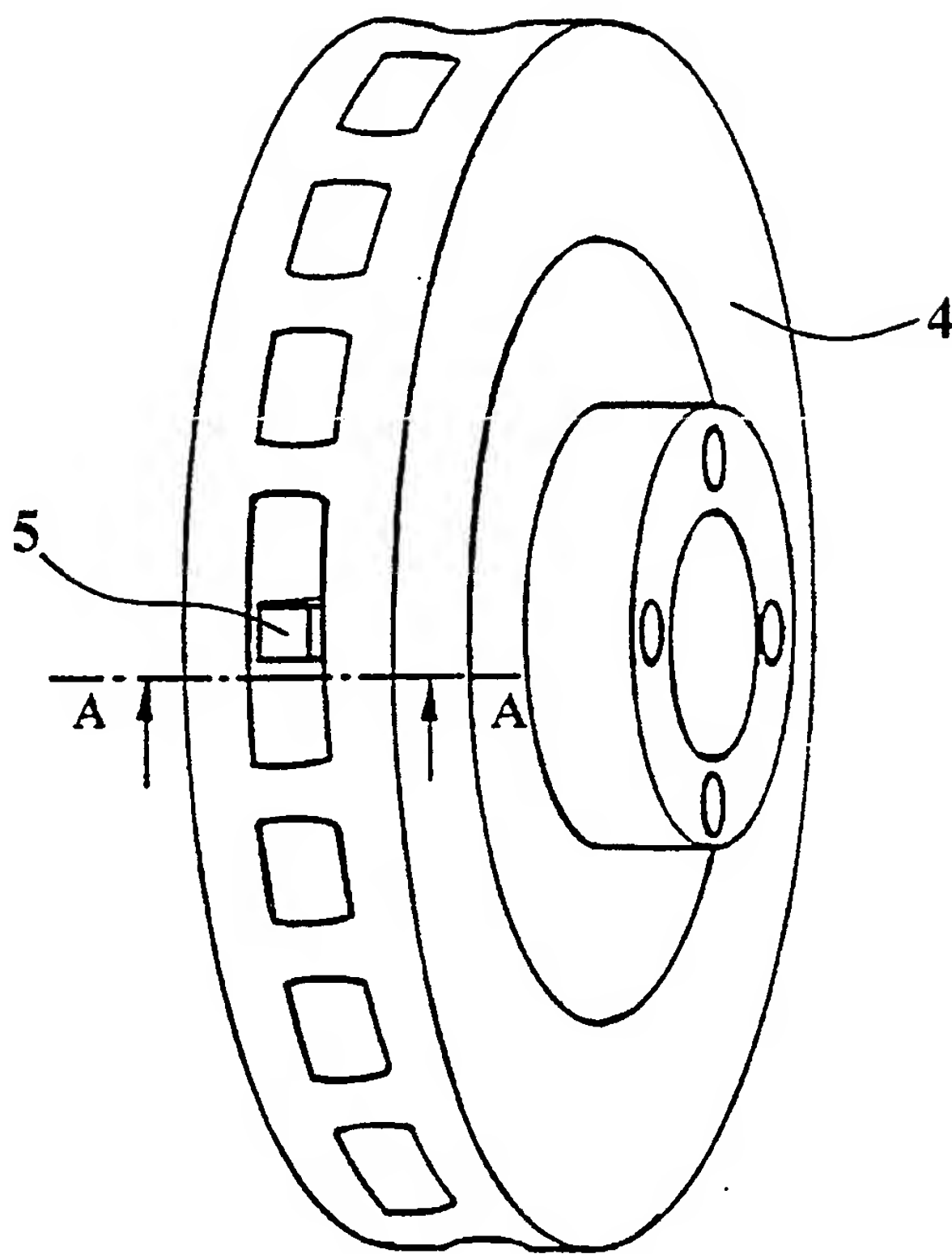


Fig. 3

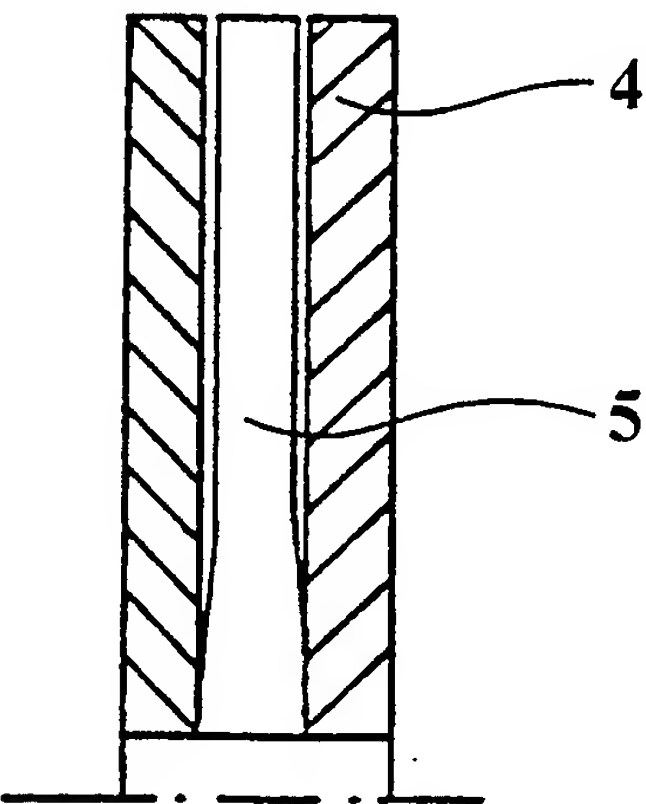
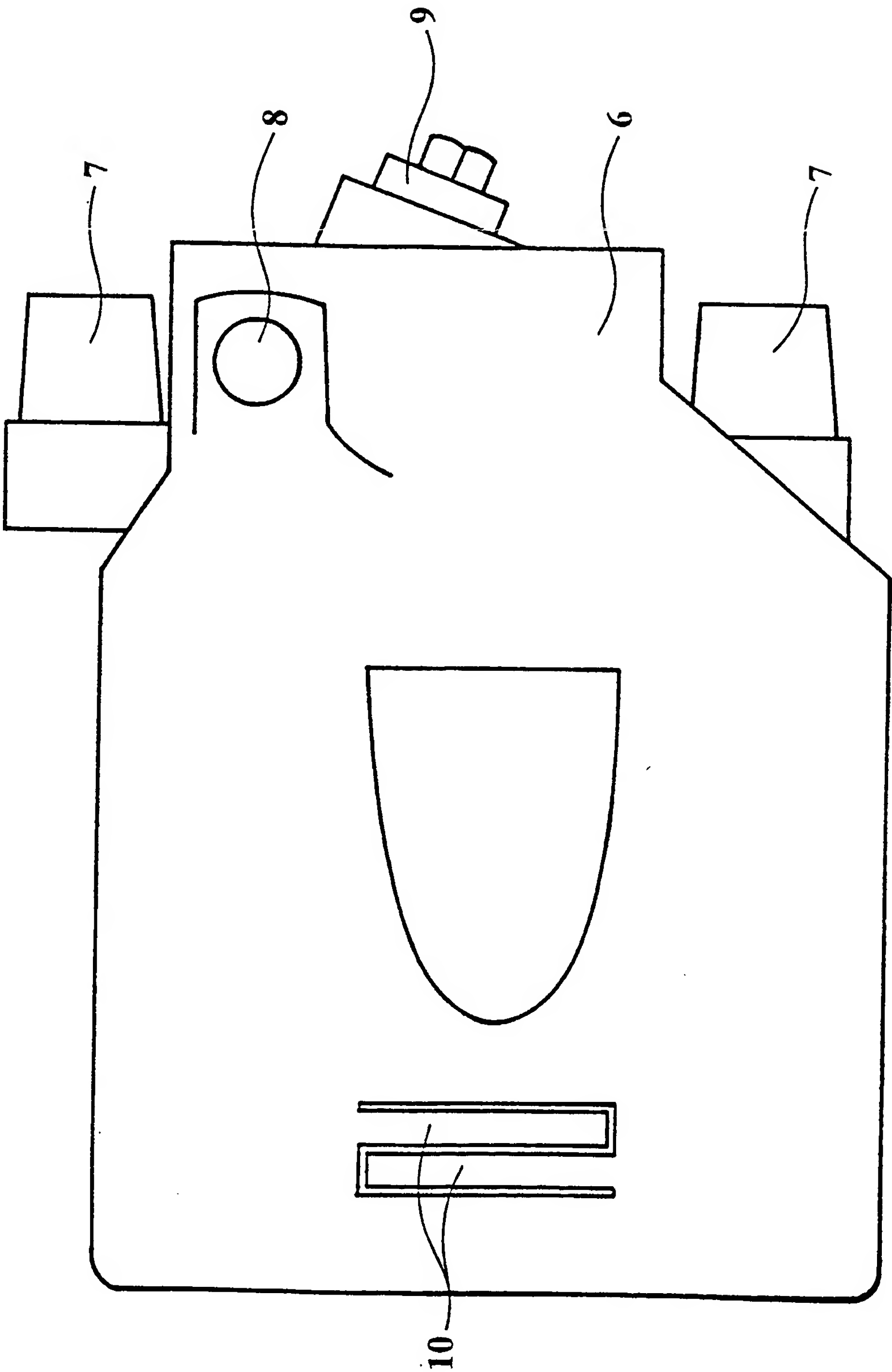


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In. ational Application No

PCT/EP 00/00660

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16D65/092 F16D65/12 F16D55/00 F16D51/00 F16D13/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16D F16F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 38 11 222 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 12 October 1989 (1989-10-12) column 1, line 3 - line 36 column 1, line 51 - line 56 column 2, line 19 - line 45 column 2, line 52 - line 56 figures 1,2 ---	1-7,9,10
X	WO 97 31195 A (LEIDECKER HANS DIETER ;WEILER ROLF (DE); REUTER MANFRED (DE); ITT) 28 August 1997 (1997-08-28) page 6, last paragraph -page 7, paragraph 2; figure 4 page 8, paragraph 2; figure 7 page 9, paragraph 2 -page 10, paragraph 2; figures 9,10 --- -/--	1-6



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 May 2000

Date of mailing of the international search report

30/05/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Meijs, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In. tional Application No

PCT/EP 00/00660

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages .	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 322 (M-440), 18 December 1985 (1985-12-18) -& JP 60 157526 A (YAMAHA HATSUDOKI KK), 17 August 1985 (1985-08-17) abstract; figures 3,5,8,9,14-17 ---	1,2,9,10
X	EP 0 727 591 A (HINO MOTORS LTD) 21 August 1996 (1996-08-21) abstract column 13, line 33 - line 53 figures 1,2,4,11,16-19,22,23 ---	1,2,7,9, 10
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 05, 30 May 1997 (1997-05-30) -& JP 09 014303 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 14 January 1997 (1997-01-14) abstract; figures 18-26 ---	1,2
A	US 4 557 360 A (KUMATANI HIROSHI) 10 December 1985 (1985-12-10) abstract; figures -----	1,2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/00660

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3811222 A	12-10-1989	NONE	
WO 9731195 A	28-08-1997	DE 19607056 A DE 19635838 A EP 0879364 A	28-08-1997 02-04-1998 25-11-1998
JP 60157526 A	17-08-1985	NONE	
EP 0727591 A	21-08-1996	JP 8074897 A JP 8128472 A JP 8128470 A JP 8128471 A CA 2174088 A CN 1134741 A WO 9607833 A US 5887686 A	19-03-1996 21-05-1996 21-05-1996 21-05-1996 14-03-1996 30-10-1996 14-03-1996 30-03-1999
JP 09014303 A	14-01-1997	US 5957249 A	28-09-1999
US 4557360 A	10-12-1985	JP 1583417 C JP 2006931 B JP 58149431 A DE 3306312 A GB 2116651 A,B KR 8601690 B	22-10-1990 14-02-1990 05-09-1983 15-09-1983 28-09-1983 17-10-1986

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In ationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/00660

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F16D65/092 F16D65/12 F16D55/00 F16D51/00 F16D13/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16D F16F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 38 11 222 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 12. Oktober 1989 (1989-10-12) Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 36 Spalte 1, Zeile 51 - Zeile 56 Spalte 2, Zeile 19 - Zeile 45 Spalte 2, Zeile 52 - Zeile 56 Abbildungen 1,2 ---	1-7,9,10
X	WO 97 31195 A (LEIDECKER HANS DIETER ;WEILER ROLF (DE); REUTER MANFRED (DE); ITT) 28. August 1997 (1997-08-28) Seite 6, letzter Absatz -Seite 7, Absatz 2; Abbildung 4 Seite 8, Absatz 2; Abbildung 7 Seite 9, Absatz 2 -Seite 10, Absatz 2; Abbildungen 9,10 --- -/--	1-6

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. Mai 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/05/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Meijs, P

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 322 (M-440), 18. Dezember 1985 (1985-12-18) -& JP 60 157526 A (YAMAHA HATSUDOKI KK), 17. August 1985 (1985-08-17) Zusammenfassung; Abbildungen 3,5,8,9,14-17 ---	1,2,9,10
X	EP 0 727 591 A (HINO MOTORS LTD) 21. August 1996 (1996-08-21) Zusammenfassung Spalte 13, Zeile 33 - Zeile 53 Abbildungen 1,2,4,11,16-19,22,23 ---	1,2,7,9, 10
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 05, 30. Mai 1997 (1997-05-30) -& JP 09 014303 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 14. Januar 1997 (1997-01-14) Zusammenfassung; Abbildungen 18-26 ---	1,2
A	US 4 557 360 A (KUMATANI HIROSHI) 10. Dezember 1985 (1985-12-10) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1,2

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

In nationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/00660

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3811222 A	12-10-1989	KEINE	
WO 9731195 A	28-08-1997	DE 19607056 A	28-08-1997
		DE 19635838 A	02-04-1998
		EP 0879364 A	25-11-1998
JP 60157526 A	17-08-1985	KEINE	
EP 0727591 A	21-08-1996	JP 8074897 A	19-03-1996
		JP 8128472 A	21-05-1996
		JP 8128470 A	21-05-1996
		JP 8128471 A	21-05-1996
		CA 2174088 A	14-03-1996
		CN 1134741 A	30-10-1996
		WO 9607833 A	14-03-1996
		US 5887686 A	30-03-1999
JP 09014303 A	14-01-1997	US 5957249 A	28-09-1999
US 4557360 A	10-12-1985	JP 1583417 C	22-10-1990
		JP 2006931 B	14-02-1990
		JP 58149431 A	05-09-1983
		DE 3306312 A	15-09-1983
		GB 2116651 A,B	28-09-1983
		KR 8601690 B	17-10-1986